



Espacenet

Bibliographic data: JP 2002112265
(A)

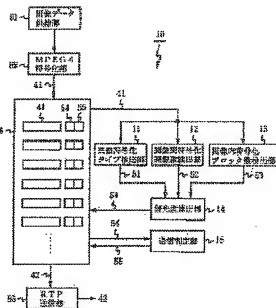
TRANSMITTING APPARATUS AND METHOD FOR MOVING
PICTURE ENCODED DATA

Publication date:	2002-04-12
Inventor(s):	HATA KOICHI; MIYAZAKI AKIHIRO; IMURA KOJI; IDO TAJU +
Applicant(s):	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +
Classification:	- H03M7/13; H04L12/56; H04N1173; H04N12/4; H04N12/6; - International: H03M7/13; (IPC-17): H03M7/30; H04L12/56; H04N1173; - European: H04N12/4
Application number:	JP20000334854 20001101
Priority number (s):	JP20000334854 20001101; JP20000222267 29000724
Also published as:	• JP 3594296 (B2)

Abstract of JP
2002112265 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmitting apparatus that transmits moving picture encoded data within a range of an allowable transmission capacity without largely deteriorating the image quality of a reproduced image.

SOLUTION: buffer 16 stores video packets 41 obtained by dividing moving picture encoded data in compliance with the MPEG-4. Detection sections 11, 12, 13 respectively detect an image encoded type 51, the number of in-frame encoded images 52 and the number of in-image encoded blocks 53 as the attribute of each video packet 41. A priority calculation section 14 calculates a priority 54 of each video packet on the basis of the detected attribute. A transmission discrimination section 15 selects video packets according to the priority 54 within a range of an allowable transmission capacity. An RTP(Real time Transport Protocol) transmission section 13 transmits only the video packets 42 selected by the transmission discrimination section 15.



(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テコト(参考)
H 0 4 N	7/24	H 0 3 M 7/30	Z 5 C 0 5 9
H 0 3 M	7/30	H 0 4 N 7/173	5 C 0 6 4
H 0 4 L	12/56	7/13	Z 5 J 0 6 4
H 0 4 N	7/173	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-334854(P2000-334854)

(22) 出願日 平成12年11月1日 (2000.11.1)

(31) 優先権主張番号 特願2000-222267(P2000-222267)

(32) 優先日 平成12年7月24日 (2000.7.24)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 00009821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1005番地

(72) 発明者 畑 幸一

大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 宮崎 秋弘

大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

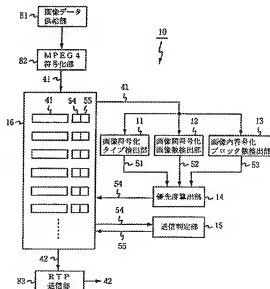
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画画像符号化データの送信装置および送信方法

(57) 【要約】

【課題】 再生画像の画質を大きく劣化させることなく、許容される伝送容量の範囲内で動画画像符号化データを送信する装置を提供する。

【解決手段】 パツファ16は、MPEG4に準拠した動画画像符号化データを分割して得られたビデオパケット41を蓄積する。各ビデオパケット41の属性値として、画像符号化タイプ51と画像間符号化画像数52と画像内容符号化ブロック数53とが検出される。優先度算出部14は、検出された属性値に基づき、各ビデオパケットの優先度54を算出する。送信判定部15は、許容された伝送容量の範囲内で、優先度54に従ってビデオパケットを選択する。RTP送信部83は、送信判定部15が選択したビデオパケット42のみを送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像を構成する各画像ごとに画像内符号化または画像間符号化を選択し、画像内符号化すべき画像に含まれるすべてのブロックを画像内符号化し、画像間符号化すべき画像に含まれる各ブロックを画像内符号化または画像間符号化して得られた動画像符号化データを送信する動画像符号化データ送信装置であって、前記動画像符号化データを画像のブロック単位で分割して得られた複数のビデオパケットの供給を受け、前記ビデオパケットを蓄積するパケット蓄積部と、各前記ビデオパケットについて、画像の符号化方式に関する複数の属性値を検出する属性値検出部と、前記複数の属性値に基づき、各前記ビデオパケットの優先度を算出する優先度算出部と、前記パケット蓄積部に蓄積されたビデオパケットのうち、前記優先度と許容される伝送容量とに基づき選択したビデオパケットを送信するパケット送信部とを備えた、動画像符号化データ送信装置。

【請求項 2】 前記属性値検出部は、各前記ビデオパケットに対応した画像の符号化タイプを検出する画像符号化タイプ検出部と、各前記ビデオパケットに含まれる画像と当該画像よりも前にあって最も近い画像内符号化された画像との間にある画像の数を検出する画像間符号化画像数検出部と、各前記ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を検出する画像内符号化ブロック数検出部とを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 3】 前記画像内符号化ブロック数検出部は、各前記ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することを特徴とする、請求項 2 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 4】 前記画像内符号化ブロック数検出部は、各前記ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズと画像内符号化された画像に含まれるブロックの平均データサイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することを特徴とする、請求項 3 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 5】 前記パケット送信部は、送信されるビデオパケットのデータ量が前記伝送容量を越えない範囲内で、送信すべきビデオパケットを前記優先度に従って選択することを特徴とする、請求項 1 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 6】 前記伝送容量は、受信装置との間で折衝して定めた値であることを特徴とする、請求項 1 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 7】 前記伝送容量は、通信路の伝送容量から

前記通信路においてビデオパケットの再送用に割り当てた伝送容量を引いた値であることを特徴とする、請求項 1 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 8】 前記動画像符号化データは、複数の動画像を個別に符号化して得られたものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 9】 前記パケット送信部は、各動画像を個別に符号化したときのデータ量に応じて前記伝送容量を分割し、前記優先度と分割された前記伝送容量とに基づき、動画像ごとに送信すべきビデオパケットを選択することを特徴とする、請求項 8 に記載の動画像符号化データ送信装置。

【請求項 10】 動画像を構成する各画像ごとに画像内符号化または画像間符号化を選択し、画像内符号化すべき画像に含まれるすべてのブロックを画像内符号化し、画像間符号化すべき画像に含まれる各ブロックを画像内符号化または画像間符号化して得られた動画像符号化データを送信する動画像符号化データ送信方法であって、前記動画像符号化データを画像のブロック単位で分割して得られた複数のビデオパケットの供給を受け、前記ビデオパケットを蓄積するパケット蓄積ステップと、各前記ビデオパケットについて、画像の符号化方式に関する複数の属性値を検出する属性値検出ステップと、前記複数の属性値に基づき、各前記ビデオパケットの優先度を算出する優先度算出ステップと、前記パケット蓄積ステップにおいて蓄積されたビデオパケットのうち、前記優先度と許容される伝送容量とに基づき選択したビデオパケットを送信するパケット送信ステップとを備えた、動画像符号化データ送信方法。

【請求項 11】 前記属性値検出ステップは、各前記ビデオパケットに対応した画像の符号化タイプを検出する画像符号化タイプ検出ステップと、各前記ビデオパケットに対応した画像と当該画像よりも前にあって最も近い画像内符号化された画像との間にある画像の数を検出する画像間符号化画像数検出ステップと、各前記ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を検出する画像内符号化ブロック数検出ステップとを含むことを特徴とする、請求項 10 に記載の動画像符号化データ送信方法。

【請求項 12】 前記画像内符号化ブロック数検出ステップは、各前記ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することを特徴とする、請求項 11 に記載の動画像符号化データ送信方法。

【請求項 13】 前記画像内符号化ブロック数検出ステップは、各前記ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズと画像内符号化された画像に含まれるブロックの

3

平均データサイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することを特徴とする、請求項12に記載の動画画像符号化データ送信方法。

【請求項14】 前記パケット送信ステップは、送信されるビデオパケットのデータ量が前記伝送容量を超えない範囲内で、送信すべきビデオパケットを前記優先度に従って選択することを特徴とする、請求項10に記載の動画画像符号化データ送信方法。

【請求項15】 前記伝送容量は、受信側との間で折衝して定めた値であることを特徴とする、請求項10に記載の動画画像符号化データ送信方法。

【請求項16】 前記伝送容量は、通信路の伝送容量から前記通信路においてビデオパケットの再送用に割り当てた伝送容量を引いた値であることを特徴とする、請求項10に記載の動画画像符号化データ送信方法。

【請求項17】 前記動画画像符号化データは、複数の動画を鑑別に符号化して得られたものであることを特徴とする、請求項10に記載の動画画像符号化データ送信方法。

【請求項18】 前記パケット送信ステップは、各動画を鑑別に符号化したときのデータ量に応じて前記伝送容量を分割し、前記優先度と分割された前記伝送容量とに基づき、動画像ごとに送信すべきビデオパケットを選択することを特徴とする、請求項17に記載の動画画像符号化データ送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画画像符号化データの送信装置および送信方法に関し、より具体的には、または複数の動画画像符号化データを許容される伝送容量の範囲内で送信する動画画像符号化データの送信装置および送信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、映画やテレビ番組などの動画データを、インターネットを介して動画配信サーバからパーソナルコンピュータなどの動画受信端末へ配信する技術が知られている。インターネットの伝送容量の範囲内で動画データを配信するためには、動画データを所定の方法で符号化し、符号化して得られた動画画像符号化データを動画像の特性に応じた方法で伝送することが必要とされる。

【0003】例えば、図15に示すように、動画データの符号化方式としてMPEG4 (Moving Picture Expert Group 4) を用い、データ伝送方式としてRTP (Realtime Transport Protocol) を用いることにより、動画配信サーバから動画受信端末へ動画データを配信することができ。図15において、MPEG4符号化部82は、画像データ供給部81から供給された画像データをMPEG4に準拠して符号化し、動

4

画画像符号化データを求める。動画画像符号化データは、ビデオパケット41の形式でRTP送信部83に供給される。RTP送信部83は、RTPに準拠してビデオパケット41を送信し、RTP受信部84は、RTPに準拠してビデオパケット49を受信する。MPEG4復号化部85は、受信したビデオパケット49をMPEG4に準拠して復号化し、画像データを再生する。再生画像は、ディスプレイ86に表示される。

【0004】なお、MPEG4の詳細は、“Text for CD 14496-2 Video”, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Document MPEG/N1902, October, 1997. や “MPEG4のすべて”、三木 剛一 編著、工業調査会、1998. に、RTPの詳細は、“RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications”, H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederik, and V. Jacobson, RFC1889, 1996. に、それぞれ記載されている。

【0005】MPEG4では、図16に示すように、動画を構成する各画像ごとに画像内符号化または画像間符号化のいずれかが選択され、各画像は選択された方法で符号化される。図16に示す例では、4枚の画像71a~dのうち、画像71aは画像内符号化され、画像71b~dは画像間符号化される。画像内符号化される画像は、符号化対象とする画像だけをを用いて符号化・復号化される。これに対して、画像間符号化される画像は、符号化対象とする画像に加えて、参照画像と呼ばれる画像を用いて符号化・復号化される。参照画像とは、過去に復号化された画像が使用される。画像間符号化は、画像内符号化に比べて符号化効率が高いという長所を有する一方で、伝送誤りなどにより参照画像が得られない場合には復号できないという短所を有する。

【0006】MPEG4では、各画像は、複数の画素からなるブロックに分割され、ブロック単位で符号化される。各ブロックは、ブロック内のデータのみを用いて符号化する画像内符号化、または、ブロック内のデータに加えて参照画像を用いて符号化する画像間符号化のいずれかの方法で符号化される。画像内符号化される画像（例えば、画像71a）では、各ブロックは、すべて画像内符号化される。これに対して、画像間符号化される画像（例えば、画像71b）では、各ブロックは、画像内または画像間のいずれかの方法で符号化される。このように、画像間符号化された画像に含まれる画像内符号化されたブロックは、参照画像を参照することなく復号化できる。このようなブロックは、一般にリフレッシュブロックと呼ばれる。

【0007】このようにして得られた動画画像符号化データは、画像のブロックを単位として、ビデオパケットと呼ばれるデータに分割される。図17は、画像とビデオパケットとの対応関係を示す図である。図17(a)に示す例では、1枚の画像を符号化して得られた動画画像符号化データは、5個のビデオパケットに分割されてい

3

る。ビデオパケットは、1個以上のブロックについての符号化データを含むことが条件とされる。したがって、ビデオパケットは、図17(b)に示すように、1ないし3個のブロックについての符号化データを含むものでもよく、図17(c)に示すように、画像のすべてのブロックについての符号化データを含むものでもよい。

【0008】RTPは、動画像のように実時間伝送を必要とするデータをインターネット上で伝送する方式の一つである。図18は、RTP伝送方式の説明図である。図18において、RTP送信部83は、シリアルナンバーとタイムスタンプとを付加した後に、入力されたパケットを送信する。RTP受信部84は、タイムスタンプを参照して、シリアルナンバーの順に受信したパケットを出力する。この際、RTP送信部83は、パケットの到達を確認することなく、次々とパケットを送信する。したがって、通信ネットワークで輻輳や伝送遅りが発生したときには、パケットが途中で消失するパケットロスが発生する。そのため、RTPでは、すべてのパケットの伝送を保證できない反面、伝送遅延によって動画データの復号化処理が継続することを防ぐことができる。

【0009】このようにMPEG4とRTPを用いることにより、図15に示すシステムを構成し、インターネット3を介して動画像配信サーバ1から動画像受信端末2へ動画像データを配信することができる。この技術を用いれば、動画像受信端末2が携帯電話などの移動端末である場合でも、図19に示すゲートウェイ4を使用することにより、動画像配信サーバ1から動画像受信端末2へ動画像データを配信できると考えられる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図19に示す動画像符号化データ伝送システムには、動画像受信端末2における再生画像の画質が著しく劣化するという問題がある。その理由は、次のとおりである。

【0011】図19に示すシステムでは、インターネット3の伝送容量はビデオパケット41のデータレートに比べて十分大きいので、動画像配信サーバ1は、伝送容量の制限を考慮することなく、すべてのビデオパケット41を送信する。このようにしても、インターネット3では輻輳や伝送遅りが生じることがない。したがって、ゲートウェイ4が受信するビデオパケット48は、動画像配信サーバ1が送信したビデオパケット41に一致する。

【0012】次に、ゲートウェイ4は、携帯電話網5に接続された動画像受信端末2に対して、ビデオパケット48を送信する。この際、ビデオパケット48は、携帯電話網5に含まれる無線伝送区間6を經由して伝送される。しかし、無線伝送区間6の伝送容量がビデオパケット48のデータレートに比べて小さい場合には、図20

6

(a)に示すように、無線伝送区間6で輻輳が生じ、予期しないパケットロスが発生する。このため、受信したビデオパケット49に基づき画像データを再生した場合に、再生画像の画質は著しく劣化する。

【0013】また、無線伝送の分野では、ノイズの影響を低減させ、通信の信頼性を向上させるために、伝送容量の一部を再送用に割り当てる方式が採用される場合も多い。この方式を無線伝送区間6に採用した場合、図20(b)に示すように、送信部は、以前に消失したビデオパケット47を、再送用伝送容量8を用いて送信する。しかし、たとえビデオパケットを再送することとしても、ビデオパケット48のデータレートが無線伝送区間6の伝送容量を越えている場合には、やがて人電にビデオパケットが再送される状態になる。このため、無線伝送区間6ではやはり輻輳が生じ、予期しないパケットロスが発生する。したがって、この方式を採用しても、再生画像の画質を改善することはできない。

【0014】それ故に、本発明は、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、許容される伝送容量の範囲内で動画像符号化データを送信する、動画像符号化データの送信装置および送信方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、動画像を構成する各画像ごとに画像内符号化または画像間符号化を選択し、画像内符号化ビデオパケットに含まれるすべてのブロックを画像内符号化し、画像間符号化すべき画像に含まれる各ブロックを画像内符号化または画像間符号化して得られた動画像符号化データを送信する動画像符号化データ送信装置であって、動画像符号化データを画像のブロック単位で分割して得られた複数のビデオパケットの供給を受け、ビデオパケットを蓄積するパケット蓄積部と、各ビデオパケットについて、画像の符号化方式に関する複数の属性値を検出する属性値検出部と、複数の属性値に基づき、各ビデオパケットの優先度を算出する優先度算出部と、パケット蓄積部に蓄積されたビデオパケットのうち、優先度と許容される伝送容量とに基づき選択したビデオパケットを送信するパケット送信部とを備える。

【0016】このような第1の発明によれば、各ビデオパケットについて画像の符号化に関する複数の属性値が検出され、検出された属性値に基づき優先度が算出され、さらに、算出された優先度に基づき選択されたビデオパケットが送信される。したがって、再生画像の画質に大きな影響を与えるビデオパケットには高い優先度を与えて優先的に送信することにより、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、伝送容量の範囲内で動画像符号化データを送信することができる。

【0017】第2の発明は、第1の発明において、属性値検出部は、各ビデオパケットに対応した画像の符号化

7

タイプを検出する画像符号化タイプ検出部と、各ビデオパケットに対応した画像と当該画像よりも前にあって最も近い画像内符号化された画像との間にある画像の数を検出する画像間符号化画像数検出部と、各ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を検出する画像内符号化ブロック数検出部を含むことを特徴とする。

【0018】このような第2の発明によれば、各ビデオパケットについて、画像の符号化タイプと画像間符号化画像数と画像内符号化ブロック数とが、画像の符号化方式に関する属性値として検出される。したがって、これらの属性値を用いることにより、各ビデオパケットが再生画像の画質に大きな影響を与えるか否かを、効果的に判断することができる。

【0019】第3の発明は、第2の発明において、画像内符号化ブロック数検出部は、各ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することを特徴とする。

【0020】このような第3の発明によれば、ビデオパケットの構造から容易に得られる属性値を用いることにより、ビデオパケットを復号化することなく、画像内符号化ブロック数を簡易な処理で検出することができる。

【0021】第4の発明は、第3の発明において、画像内符号化ブロック数検出部は、各ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズと画像内符号化された画像に含まれるブロックの平均データサイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することを特徴とする。

【0022】このような第4の発明によれば、ビデオパケットの構造から容易に得られる、画像内符号化された画像に含まれるブロックの平均データサイズを用いることにより、画像内符号化ブロック数を簡易な処理で検出することができる。

【0023】第5の発明は、第1の発明において、パケット送信部は、送信されるビデオパケットのデータ量が伝送容量を超えない範囲内で、送信すべきビデオパケットを優先度に従って選択することとを特徴とする。

【0024】このような第5の発明によれば、送信データ量が伝送容量を超えない範囲内で、優先度の高いビデオパケットを優先して選択することにより、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、伝送容量の範囲内で動画符号化データを送信することができる。

【0025】第6の発明は、第1の発明において、伝送容量は、受信装置との間で折衝して定められた値であることを特徴とする。

【0026】このような第6の発明によれば、受信装置の特性や通信路の状態に応じて伝送容量を切り替えて、

8

伝送容量の範囲内で動画符号化データを送信することができる。

【0027】第7の発明は、第1の発明において、伝送容量は、通信路の伝送容量から通信路においてビデオパケットの再送用に割り当てた伝送容量を引いた値であることを特徴とする。

【0028】このような第7の発明によれば、ビデオパケットの再送を考慮して伝送容量を決定し、伝送容量の範囲内で動画符号化データを送信することができる。

【0029】第8の発明は、第1の発明において、動画符号化データは、複数の動画画像を個別に符号化して得られたものであることを特徴とする。

【0030】このような第8の発明によれば、複数の動画画像に対応したビデオパケットが供給された場合でも、再生画像の画質に大きな影響を与えるビデオパケットには高い優先度を与えて優先的に送信することにより、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、伝送容量の範囲内で動画符号化データを送信することができる。

【0031】第9の発明は、第8の発明において、パケット送信部は、各動画画像を個別に符号化したときのデータ量に応じて伝送容量を分割し、優先度と分割された伝送容量とに基づき、動画ごとに送信すべきビデオパケットを選択することを特徴とする。

【0032】このような第9の発明によれば、複数の動画画像に対応したビデオパケットが供給された場合には、動画ごとに伝送容量を割り当て、動画ごとに送信すべきビデオパケットを選択することにより、再生画像のそれぞれについて画質が大きく劣化することを防止することができる。

【0033】第10の発明は、動画画像を構成する各画像ごとに画像内符号化または画像間符号化を選択し、画像内符号化すべき画像に含まれるすべてのブロックを画像内符号化し、画像間符号化すべき画像に含まれる各ブロックを画像内符号化または画像間符号化して得られた動画符号化データを送信する動画符号化データ送信方法であって、動画符号化データを画像のブロック単位で分割して得られた複数のビデオパケットの供給を受け、ビデオパケットを蓄積するパケット蓄積ステップと、各ビデオパケットについて、画像の符号化方式に関する複数の属性値を検出する属性値検出ステップと、複数の属性値に基づき、各ビデオパケットの優先度を算出する優先度算出ステップと、パケット蓄積ステップにおいて蓄積されたビデオパケットのうち、優先度と許容される伝送容量とに基づき選択したビデオパケットを送信するパケット送信ステップとを備える。

【0034】このような第10の発明によれば、各ビデオパケットについて画像の符号化に関する複数の属性値が検出され、検出された属性値に基づき優先度が算出され、さらに、算出された優先度に基づき選択されたビデオパケットが送信される。したがって、再生画像の画質

に大きな影響を与えるビデオパケットには高い優先度を与えて優先的に送信することにより、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、伝送容量の範囲内で動画画像符号化データを送信することができる。

【0035】第11の発明は、第10の発明において、属性値検出ステップは、各ビデオパケットに対応した画像の符号化タイプを検出する画像符号化タイプ検出ステップと、各ビデオパケットに対応した画像と当該画像よりも前にあって最も近い画像内符号化された画像との間にある画像の数を検出する画像間符号化画像数検出ステップと、各ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を検出する画像内符号化ブロック数検出ステップとを含むことを特徴とする。

【0036】このような第11の発明によれば、各ビデオパケットについて、画像の符号化タイプと画像間符号化画像数と画像内符号化ブロック数とが、画像の符号化方式に関する属性値として検出される。したがって、これらの属性値を用いることにより、各ビデオパケットが再生画像の画質に大きな影響を与えるか否かを、効果的に判断することができる。

【0037】第12の発明は、第11の発明において、画像内符号化ブロック数検出ステップは、各ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することとを特徴とする。

【0038】このような第12の発明によれば、ビデオパケットの構造から容易に得られる属性値を用いることにより、ビデオパケットを復号化することなく、画像内符号化ブロック数を簡易な処理で検出することができる。

【0039】第13の発明は、第12の発明において、画像内符号化ブロック数検出ステップは、各ビデオパケットについて、当該ビデオパケットに含まれるブロックの数と当該ビデオパケットのサイズと画像内符号化された画像に含まれるブロックの平均サイズとに基づき、当該ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数を推定することとを特徴とする。

【0040】このような第13の発明によれば、ビデオパケットの構造から容易に得られる、画像内符号化された画像に含まれるブロックの平均データサイズを用いることにより、画像内符号化ブロック数を簡易な処理で検出することができる。

【0041】第14の発明は、第10の発明において、パケット送信ステップは、送信されるビデオパケットのデータ量が伝送容量を越えない範囲内で、送信すべきビデオパケットを優先度に従って選択することとを特徴とする。

【0042】このような第14の発明によれば、送信データ量が伝送容量を越えない範囲内で、優先度の高いビ

デオパケットを優先して選択することにより、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、伝送容量の範囲内で動画画像符号化データを送信することができる。

【0043】第15の発明は、第10の発明において、伝送容量は、受信側との間で折衝して定められた値であることを特徴とする。

【0044】このような第15の発明によれば、受信側の特性や通信路の状態に応じて伝送容量を切り替えて、伝送容量の範囲内で動画画像符号化データを送信することができる。

【0045】第16の発明は、第10の発明において、伝送容量は、通信路の伝送容量から通信路においてビデオパケットの再送用に割り当てた伝送容量を引いた値であることを特徴とする。

【0046】このような第16の発明によれば、ビデオパケットの再送を考慮して伝送容量を決定し、伝送容量の範囲内で動画画像符号化データを送信することができる。

【0047】第17の発明は、第10の発明において、動画画像符号化データは、複数の動画画像を個別に符号化して得られたものであることを特徴とする。

【0048】このような第17の発明によれば、複数の動画画像に対応したビデオパケットが供給された場合でも、再生画像の画質に大きな影響を与えるビデオパケットには高い優先度を与えて優先的に送信することにより、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、伝送容量の範囲内で動画画像符号化データを送信することができる。

【0049】第18の発明は、第17の発明において、パケット送信ステップは、各動画画像を個別に符号化したときのデータ量に応じて伝送容量を分割し、優先度と分割された伝送容量とに基づき、動画画像ごとに送信すべきビデオパケットを選択することとを特徴とする。

【0050】このような第18の発明によれば、複数の動画画像に対応したビデオパケットが供給された場合には、動画画像ごとに伝送容量を割り当て、動画画像ごとに送信すべきビデオパケットを選択することにより、再生画像のそれぞれについて画質が大きく劣化することを防止することができる。

【0051】

【発明の実施形態】(第1の実施形態) 図1は、本発明の第1の実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置の構成を示すブロック図である。図1に示す動画画像符号化データ送信装置10は、画像データ供給部81、MPEG4符号化部82、RTP送信部83、画像符号化タイプ検出部11、画像間符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数検出部13、優先度算出部14、送信判定部15、および、バッファ16を備える。この動画画像符号化データ送信装置10は、図15に示す動画画像配信サーバ1と対比されるものである。

11

【0052】動画画像符号化データ送信装置10は、概ね次のように動作する。画像データ供給部81は、MPEG4符号化部82に対して画像データを供給する。画像データ供給部81は、多数の動画画像データを蓄積したデータサーバや、動画画像データを取り込むカメラなどによって構成される。MPEG4符号化部82は、供給された画像データをMPEG4に準拠して符号化する。これにより得られた動画画像符号化データは、ビデオパケット41の形式でバッファ16に供給される。

【0053】バッファ16は、MPEG4符号化部82から供給されたビデオパケット41、各ビデオパケットの優先度54、および、各ビデオパケットの送信マーク55を蓄積する。優先度54および送信マーク55の詳細については、後述する。

【0054】画像符号化タイプ検出部11、画像間符号化画像数検出部12、および、画像内符号化ブロック数検出部13は、いずれも、バッファ16に蓄積されたビデオパケット41を参照し、各ビデオパケットの属性値を検出する。優先度算出部14は、検出された複数の属性値に基づき、各ビデオパケットの優先度54を算出し、バッファ16に書き込む。送信判定部15は、バッファ16から読み出した優先度54に基づき各ビデオパケット41を送信するか否かを判定し、その結果を表す送信マーク55をバッファ16に書き込む。

【0055】バッファ16からは、送信判定部15において送信すべきと判定されたビデオパケット42のみが出力される。RTP送信部83は、RTPに準拠して、ビデオパケット42を受信装置（図示せず）に対して送信する。

【0056】次に、ビデオパケット41について説明する。ビデオパケット41は、MPEG4に準拠して符号化された動画画像符号化データを分割したものである。この動画画像符号化データは、動画画像を構成する各画像ごとに画像内符号化または画像間符号化を選択し、画像内符号化すべき画像に含まれるすべてのブロックを画像内符号化し、画像間符号化すべき画像に含まれる各ブロックを画像内または画像間のいずれかで符号化して得られたものである。動画画像符号化データは、画像単位で分割された後に、ブロック単位でパケット化されている。すなわち、動画画像符号化データは、各ブロックの符号化データが複数のビデオパケットにまたがらず、かつ、各画像の最初のブロックの符号化データはビデオパケットの先頭に位置するようにパケット化される。なお、本実施形態に係るビデオパケット41は、図15に示した従来のシステムにおけるビデオパケット41と同じである。

【0057】図2は、ビデオパケットの構成を示す図である。ビデオパケット41は、図2に示すように、ヘッダ61、ブロックデータ62、および、スタッフィング63から構成される。ブロックデータ62は、複数のブ

12

ロックは、ビデオパケット41のサイズをバイト境界にそろえるために追加された無意味なデータである。

【0058】ビデオパケット41は、画像の最初のブロックを含むか否かにより、2種類に分類される。画像の最初のブロックを含むビデオパケット41aのヘッダ61aには、図2(a)に示すように、ピクチャスタートコード64や1-P判定情報65などが含まれる。画像の最初のブロックを含まないビデオパケット41bのヘッダ61bには、図2(b)に示すように、ビデオパケットスタートコード66や開始ブロック番号67などが含まれる。ピクチャスタートコード64は、このビデオパケットが画像の最初のブロックを含むことを表し、ビデオパケットスタートコード66は、このビデオパケットが画像の最初のブロックを含まないことを表す。1-P判定情報65は、画像が画像内または画像間のいずれによって符号化されたものであるかを示す。開始ブロック番号67は、このビデオパケットに含まれる先頭のブロックの番号を示す。

【0059】図3は、画像とビデオパケットとの対応関係を示す図である。図3に示す例では、1枚の画像を符号化して得られた動画画像符号化データは、ブロック単位で5個のビデオパケットに分割されている。画像の最初のブロックを含む第1のビデオパケット41aには、1-P判定情報65が含まれている。画像の最初のブロックを含まない第2ないし第5のビデオパケット41bには、開始ブロック番号67が含まれている。

【0060】次に、動画画像符号化データ送信装置10の特徴である画像符号化タイプ検出部11、画像間符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数検出部13、優先度算出部14、および、送信判定部15の詳細について説明する。

【0061】MPEG4符号化部82から供給されたビデオパケット41は、順に、バッファ16に蓄積される。画像符号化タイプ検出部11、画像間符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数検出部13、優先度算出部14、および、送信判定部15は、所定のタイミングで、例えば、バッファ16に蓄積されたビデオパケット41の値がしきい値以上となったときに、バッファ16に蓄積されたビデオパケット41のうち未処理のものについて、以下の処理を行う。

【0062】画像符号化タイプ検出部11は、バッファ16に蓄積されたビデオパケット41を参照し、このビデオパケットが画像内符号化された画像、または、画像間符号化された画像のいずれに対応するかを検出し、その結果を表す画像符号化タイプ51を出力する。具体的には、画像符号化タイプ検出部11は、画像の最初のブロックを含むビデオパケット41aが与えられたときに、1-P判定情報65を抽出して、その値を画像符号化タイプ51に設定すればよい。

【0063】画像間符号化画像数検出部12は、バッファ

13

ア16に落着されたビデオパケット41を参照し、このビデオパケットに対応した画像の画像間符号化画像数52を求める。ここで、画像間符号化画像数とは、画像間符号化された画像について、その画像とその画像の前にあって最も近い画像内符号化された画像との間に存在する画像の数をいう。例えば、図4に示すように、4枚の画像71a、71b、71cおよび71dがこの順序で符号化され、画像71aは画像内符号化され、画像71b〜dは画像間符号化された場合を考える。画像71dと直近の画像内符号化された画像71aとの間には、2枚の画像が存在するので、画像71dの画像間符号化画像数は、2となる。同様に、画像71bおよび71cの画像間符号化画像数は、それぞれ、0および1となる。また、画像71aは画像内符号化されているので、画像71aの画像間符号化画像数は定義されない。画像間符号化画像数検出部12は、画像符号化タイプ検出部11と同様に、ビデオパケット41aに含まれるI-P判定情報65を用いて、画像間符号化画像数52を求める。

【0064】画像内符号化ブロック数検出部13は、パツア16に落着されたビデオパケット41を参照して、各ブロックが画像内または画像間のいずれによって符号化されているかを検出し、画像内符号化されたブロックの数53（以下、画像内符号化ブロック数という）を出力する。具体的には、画像内符号化ブロック数検出部13は、各ブロックの符号化方式が判別できる程度にまでビデオパケット41を復号化することにより、画像内符号化ブロック数53を求める。

【0065】ただし、画像の最初のブロックを含まないビデオパケット41bには、図3に示すように、開始ブロック番号67が含まれている。したがって、ビデオパケット41が画像内符号化された画像に対応する場合には、画像内符号化ブロック数検出部13は、対象とするビデオパケットの開始ブロック番号67と次のビデオパケットの開始ブロック番号との差を画像内符号化ブロック数53として出力することにより、ビデオパケット41を復号化する必要はない。この場合、画像の最初のブロックを含むビデオパケット41aは、開始ブロック番号67の値が1であるとして扱えばよい。

【0066】優先度算出部14は、画像符号化タイプ検出部11と画像間符号化画像数検出部12と画像内符号化ブロック数検出部13とによって検出された3個の属性値に基づき、各ビデオパケット41の優先度54を算出する。

【0067】図5は、ビデオパケットの属性値と優先度との対応関係を示す図である。図5に示すように、画像符号化タイプ51が画像内符号化であるビデオパケットには、画像符号化タイプ51が画像間符号化であるビデオパケットに比べて、高い優先度が与えられる。また、画像符号化タイプ51が画像間符号化である場合には、画像間符号化画像数52が少ないビデオパケットに、高

14

い優先度が与えられる。また、画像内符号化ブロック数53が多いビデオパケットに、高い優先度が与えられる。このように再生画像の画質に大きな影響を与えるビデオパケットには、高い優先度が与えられる。

【0068】図6は、優先度算出部14の動作を示すフローチャートである。優先度算出部14は、まず、求めるべき優先度Pの値を0に初期化する（ステップS101）。次に、優先度算出部14は、画像符号化タイプ検出部11から画像符号化タイプ51を受け取る（ステップS102）。次に、優先度算出部14は、画像符号化タイプ51が画像内符号化であればステップS104に進み、そうでなければステップS105に進む（ステップS103）。ステップS104では、優先度算出部14は、優先度Pに画像符号化タイプ51に基づく第1の優先度 $P = C$ を加える。ここで、Cは、後述する定数である。

【0069】ステップS104により、画像内符号化された画像に対応したビデオパケットには高い優先度が、画像間符号化された画像に対応したビデオパケットには低い優先度が、それぞれ与えられる。例えば、図7に示すように、4枚の画像71a、71b、71cおよび71dがこの順序で符号化され、画像71aと71eとは画像内符号化され、画像71bと71cとは画像間符号化された場合を考える。この場合、画像71aまたは71eに対応したビデオパケットには高い優先度が、画像71bまたは71cに対応したビデオパケットには低い優先度が、それぞれ与えられる。

【0070】ステップS105では、優先度算出部14は、画像間符号化画像数検出部12から画像間符号化画像数52を受け取る。次に、優先度算出部14は、優先度Pに画像間符号化画像数52に基づく第2の優先度 $P = (L - N) \times Cb$ を加える（ステップS106）。ここで、Nは画像間符号化画像数52であり、LおよびCbは後述する定数である。

【0071】ステップS106により、ビデオパケットに対応した画像が直近の画像内符号化された画像から離れるほど、そのビデオパケットには低い優先度が与えられる。例えば、図4に示した例については、図8に示すように、画像71bに対応したビデオパケットには高い優先度が、画像71dに対応したビデオパケットには低い優先度が、それぞれ与えられる。また、画像71cに対応したビデオパケットには、両者の中間の優先度が与えられる。

【0072】次に、優先度算出部14は、画像内符号化ブロック数検出部13から画像内符号化ブロック数53を受け取る（ステップS107）。次に、優先度算出部14は、優先度Pに画像内符号化ブロック数53に基づく第3の優先度 $P = M \times Cc$ を加える（ステップS108）。ここで、Mは画像内符号化ブロック数53であり、Ccは後述する定数である。

15

【0073】ステップS108の処理により、画像内符号化されたブロックを多く含むビデオパケットには、より高い優先度与えられる。

【0074】なお、Lはパッファ16内のすべてのNよりも大きな定数、Caはパッファ16内のすべてのPbよりも大きな定数、Cbはパッファ16内のすべてのPcよりも大きな定数、Ccは正の定数である。これら定数の値は、この条件を満たすように予め決めておいてもよく、パッファ16に蓄積されたビデオパケット41を解析した後に決めてもよい。

【0075】送信判定部15は、図10に示すフローチャートに従い、通信ネットワークの伝送容量の範囲内で、優先度54に従って送信すべきビデオパケットを選択する。送信判定部15は、まず、送信量Tの値を0に設定し(ステップS201)、処理対象のビデオパケット41の送信マーク5をすべてオフに設定する(ステップS202)。次に、送信判定部15は、処理対象のビデオパケット41の最新のタイムスタンプT1(秒)および最古のタイムスタンプT2(秒)と、通信ネットワークの伝送容量R(キロビット毎秒)とに基づき、次式(1)を用いて送信可能データ量B(バイト)を計算する(ステップS203)。

【0076】

【数1】

$$B = R(T1 - T2) \frac{1000}{8} \quad \dots (1)$$

【0077】その後、送信判定部15は、送信すべきビデオパケットを選択する処理を繰り返す(ステップS204からS208)。具体的には、送信判定部15は、送信マーク5がオフであるビデオパケットのうち、優先度54が最大であるものを検出する(ステップS204)。次に、送信判定部15は、ステップS204で検出したビデオパケットのサイズVを検出する(ステップS205)。次に、送信判定部15は、TとVとの和がB以下である場合にはステップS207に進み、それ以外の場合には処理を終了する(ステップS206)。ステップS207では、送信判定部15は、ステップS204で検出したビデオパケットの送信マーク5をオンに設定する。次に、送信判定部15は、TにVを加える(ステップS208)。ステップS204からS208により、送信可能データ量Bの範囲内で、優先度54の順に、送信すべきビデオパケットの送信マーク5をオンに設定したことになる。

【0078】また、送信判定部15は、図11に示すフローチャートに従い、送信すべきビデオパケットを選択してもよい。送信判定部15は、まず、図10のステップS201からS203と同じ処理を行い、送信量Tと送信マーク5とを初期化し、送信可能データ量Bを計算する(ステップS301からS303)。

【0079】その後、送信判定部15は、送信すべきビ

16

デオパケットを選択する処理を繰り返す(ステップS304からS310)。具体的には、送信判定部15は、送信マーク5がオフであるビデオパケットがあるかを否かを判断し、ビデオパケットがある場合はステップS305に進み、それ以外の場合は処理を終了する(ステップS304)。次に、送信判定部15は、送信マーク5がオフであるビデオパケットのうち、優先度54が最大であるものを検出し(ステップS305)、そのビデオパケットのサイズVを検出する(ステップS306)。次に、送信判定部15は、TとVとの和がB以下である場合にはステップS308に進み、それ以外の場合にはステップS310に進む。

【0080】TとVとの和がB以下である場合には、送信判定部15は、検出したビデオパケットの送信マーク5をオンに設定し(ステップS308)、TにVを加えた後に、ステップS304へ戻る(ステップS309)。TとVとの和がBより大きい場合には、送信判定部15は、検出したビデオパケットの送信マーク5をチェック済みに設定し、ステップS304へ戻る(ステップS310)。チェック済みの送信マーク5は、ステップS304ではオフでないとして取り扱われるものとする。ステップS304からS310により、送信可能データ量Bの範囲内で、優先度54の順に、送信すべきビデオパケット41の送信マーク5をオンに設定したことになる。

【0081】なお、図10および図11に示すフローチャートでは、通信ネットワークの伝送容量Rを用いて送信可能データ量Bを計算しているが、これに代えて、許容される伝送容量として、受信装置との間で折衝して定めた伝送容量を用いてもよい。例えば、許容される伝送容量として、受信装置から指定された伝送容量を用いてもよい。また、ビデオパケットの再送を行う方式を採用した場合には、許容される伝送容量として、通信ネットワークの伝送容量からビデオパケット再送用の伝送容量を引いた値を用いてもよい。

【0082】以上に示すように、本実施形態に係る動画符号化データ送信装置は、供給された複数のビデオパケットを蓄積し、各ビデオパケットについて画像符号化タイプと画像間符号化画像数と画像内符号化ブロック数とを検出し、これらの属性値に基づき各ビデオパケットの優先度を算出した後に、蓄積したビデオパケットのうち、優先度と許容される伝送容量に従って選択したビデオパケットを送信する。これにより、画像内符号化された画像に対応したビデオパケットは、画像間符号化された画像に対応したビデオパケットよりも優先的に送信される。また、ビデオパケットに対応した画像が直近の画像内符号化された画像に近いほど、そのビデオパケットは優先的に送信される。また、画像内符号化されたブロックを多く含むビデオパケットは、優先的に送信される。したがって、再生画像の画質に大きな影響を与える

17

ビデオパケットには高い優先度を与えて優先的に送信することにより、再生画像の画質を大きく劣化させることなく、伝送容量の範囲内で動画画像符号化データを送信することができる。

【0083】(第2の実施形態)図12は、本発明の第2の実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置の構成を示すブロック図である。図12に示す動画画像符号化データ送信装置20は、RTP受信部84、RTP送信部83、画像符号化タイプ検出部21、画像間符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数推定部23、優先度算出部14、送信判定部15、および、バッファ16を備える。この動画画像符号化データ送信装置20は、図19に示すゲートウェイ4と対比されるものである。

【0084】RTP受信部84は、通信ネットワーク(図示せず)を介して、MPEG4に準拠して求めたビデオパケット41を受信する。本実施形態に係るビデオパケット41は、第1の実施形態に係るビデオパケット41と同じ特徴を有する。

【0085】バッファ16は、RTP受信部84から供給されたビデオパケット41、各ビデオパケットの優先度58、および、各ビデオパケットの送信マーク59を蓄積する。

【0086】画像符号化タイプ検出部21、画像間符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数推定部23、優先度算出部14、および、送信判定部15は、第1の実施形態と同様に、所定のタイミングで、バッファ16に蓄積されたビデオパケット41のうち未処理のものについて処理を行う。

【0087】画像符号化タイプ検出部21は、第1の実施形態に係る画像符号化タイプ検出部11と同様に、画像符号化タイプ51を出力する。これに加えて、画像符号化タイプ検出部21は、画像内符号化された画像に含まれるブロックのデータサイズの平均値である画像内符号化ブロック平均データサイズ56を出力する。

【0088】具体的には、画像符号化タイプ検出部21は、画像内符号化された画像に対応したビデオパケットが入力されたときに、ビデオパケットのデータサイズPをビデオパケットに含まれるブロック数Qで割った商を、画像内符号化ブロック平均データサイズ56として出力する。あるいは、画像符号化タイプ検出部21は、画像内符号化された画像に対応した複数のビデオパケットについて上記PおよびQをそれぞれ合計し、Pの合計値をQの合計値で割った商を画像内符号化ブロック平均データサイズ56として出力してもよい。

【0089】動画画像符号化データ送信装置は、各ビデオパケットに含まれるブロックの数と、ビデオパケットのサイズと、画像内符号化されたブロックの平均データサイズとに基づき、各ビデオパケットの画像内符号化ブロック数を推定することを特徴とする。したがって、第1の実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置が奏する効果に加えて、画像内符号化ブロック数を簡易な処理で検出できるという効果を奏する。

【0090】なお、本実施形態では、上式(3)を用いて画像内符号化ブロック数を推定することとしたが、画像内符号化ブロック数を推定する計算式は、これに限る

18

【0089】画像内符号化ブロック数推定部23は、バッファ16に蓄積されたビデオパケット41のデータサイズと、このビデオパケットに含まれるブロック数とを検出する。これら2つの値は、ビデオパケット41を復号化することなく検出できる。ビデオパケットに含まれる画像内符号化されたブロックの数B1については、次式(2)が成立する。そこで、画像内符号化ブロック数推定部23は、式(2)をB1について解いた次式(3)を用いて、画像内符号化されたブロックの数B1を求める。

【0090】

【数2】

$$A \cdot B_1 + \frac{A}{R_c} \cdot (B_v - B_1) = S_v \quad \dots (2)$$

$$B_1 = \frac{R_c \cdot S_v - A \cdot B_v}{A(R_c - 1)} \quad \dots (3)$$

【0091】ここで、Svは対象とするビデオパケット41のデータサイズ、Aは画像符号化タイプ検出部21から供給された画像内符号化ブロック平均データサイズ56、Bvは対象ビデオパケットに含まれるブロック数、Rcは画像内符号化されたブロックと画像間符号化されたブロックの符号化効率の比である。Rcの値は、予め例えば、Rc=1.0のように決定しておく。このようにビデオパケット41を復号化することなく求めた値B1は、画像内符号化ブロック数推定値57として、優先度算出部14に供給される。

【0092】画像間符号化画像数検出部12、優先度算出部14、および、送信判定部15は、第1の実施形態と同様に動作する。ただし、優先度算出部14は、第1の実施形態に係る画像内符号化ブロック数53に代えて、画像内符号化ブロック数推定値57を用いる。

【0093】バッファ16からは、送信判定部15において送信すべきと判定されたビデオパケット43の出力される。RTP送信部83は、RTPに準拠して、ビデオパケット43を受信装置(図示せず)に対して送信する。

【0094】以上に示すように、本実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置は、各ビデオパケットに含まれるブロックの数と、ビデオパケットのサイズと、画像内符号化されたブロックの平均データサイズとに基づき、各ビデオパケットの画像内符号化ブロック数を推定することを特徴とする。したがって、第1の実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置が奏する効果に加えて、画像内符号化ブロック数を簡易な処理で検出できるという効果を奏する。

【0095】なお、本実施形態では、上式(3)を用いて画像内符号化ブロック数を推定することとしたが、画像内符号化ブロック数を推定する計算式は、これに限る

19

ものではない。例えば、画像符号化タイプ検出部から供給される画像内符号化ブロック平均データサイズに代えて、予め定めた画像内符号化されたブロックのデータサイズや、予め定めた画像内符号化されたブロックのデータサイズを用いて、画像内符号化ブロック数を推定してもよい。

【0096】(第3の実施形態)図13は、本発明の第3の実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置の構成を示すブロック図である。図13に示す動画画像符号化データ送信装置30は、第1から第4のRTP受信部84a~d、RTP送信部83、画像符号化タイプ検出部11、画像内符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数検出部13、優先度算出部14、送信判定部35、および、バッファ36を備える。この動画画像符号化データ送信装置30は、図14に示すゲートウェイ9として使用される。

【0097】RTP受信部84a~dは、図14に示すように、インターネット3を介して4つの動画画像配信サーバ1a~dから、それぞれ、ビデオパケット41a~dを受信する。本実施形態に係るビデオパケット41a~dは、第1の実施形態に係るビデオパケット41と同じ特徴を有する。

【0098】バッファ36は、RTP受信部84a~dから供給されたビデオパケット41a~d、各ビデオパケットの優先度54a~d、および、各ビデオパケットの送信マーク55a~dを蓄積する。ただし、図13では、図面の簡便化のため、ビデオパケット41aと優先度54aと送信マーク55aのみを示している。

【0099】画像符号化タイプ検出部11、画像内符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数検出部13、優先度算出部14、および、送信判定部35は、第1の実施形態と同様に、所定のタイミングで、バッファ36に蓄積されたビデオパケット41a~dのうち未処理のものについて処理を行う。画像符号化タイプ検出部11、画像内符号化画像数検出部12、画像内符号化ブロック数検出部13、および、優先度算出部14は、第1の実施形態と同様に動作する。これにより、ビデオパケット41a~dの優先度54a~dが求められ、バッファ36に書き込まれる。

【0100】送信判定部35は、優先度54a~dに基づき、通信ネットワークの伝送容量の範囲内で、送信すべきビデオパケットを選択する。送信判定部35は、いずれのRTP受信部84a~dから供給されたかにかかわらず、処理対象のすべてのビデオパケットを同じように扱い、図10または図11に示すフローチャートに従い、送信すべきビデオパケットを選択する。この選択手法によれば、複数の動画画像符号化データに対応したビデオパケットの中から、再生画像の画質に大きな影響を与えるビデオパケットを選択して送信することができる。

【0101】また、送信判定部35は、受信した動画

20

符号化データのデータレートとの比に応じて各チャンネルに伝送容量を割り当て、チャンネルごとに送信すべきパケットを選択することとしてもよい。例えば、図14に示すように、4種類のビデオパケット41a~dを携帯電話網5に中継する場合であって、ビデオパケット41a~dのデータレートが順に64Kbps、32Kbps、64Kbps、128Kbpsである場合には、送信判定部35は、携帯電話網5の伝送容量である64Kbpsを2:1:2:4の比に分割する。その後、送信判定部35は、例えば、ビデオパケット41aについては、許容される伝送容量が64Kbps÷9であるとして、図10または図11に示すフローチャートに従い、送信すべきビデオパケットを選択する。この選択手法によれば、複数の再生画像のそれぞれについて、画質に大きな影響を与えるビデオパケットを選択して送信することができる。

【0102】バッファ36からは、送信判定部35において送信すべきと判定されたビデオパケット44のみが出力される。RTP送信部83は、RTPに準拠して、ビデオパケット44を動画画像受信端末2に準じて送信する。動画画像受信端末2は、ビデオパケット44を受信し、図14に示すように、4つの再生画面87a~dをディスプレイ86に表示する。

【0103】以上に示すように、本実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置は、複数の動画画像に対応したビデオパケットを蓄積し、各ビデオパケットについて画像符号化タイプと画像内符号化画像数と画像内符号化ブロック数とを検出し、これらの属性値に基づき各ビデオパケットの優先度を算出した後に、蓄積したビデオパケットのうち、優先度と許容される伝送容量に従って選択したビデオパケットを送信する。したがって、複数の動画画像に対応したビデオパケットが供給された場合でも、第1の実施形態に係る動画画像符号化データ送信装置と同じ効果を奏することができる。また、動画画像ごとに伝送容量を割り当て、動画画像ごとに送信すべきビデオパケットを選択することにより、再生画像のそれぞれについて画質が大きく劣化することを防止することができる。

【0104】なお、第1から第3の実施形態では、特定の構成を有する動画画像符号化データ送信装置を示したが、供給されるビデオパケットは、装置の内部で生成したもので、通信ネットワークを介して受信したものでよい。また、ビデオパケットは、1本の動画画像を符号化して得られたもので、複数の動画画像を符号化して得られたものでよい。また、画像内符号化ブロック数、ビデオパケットを復号化して検出したもので、画像内符号化ブロック平均データサイズなどを用いて推定したものでよい。

【0105】また、第1から第3の実施形態では、画像の符号化タイプと画像内符号化画像数と画像内符号化ブロック数と優先度とを所定のタイミングで求めることと

したが、ビデオパケットが供給された時に、これらの値を求めるとしてもよい。

【0106】また、第1から第3の実施形態では、MPEG4とRTPとを用いた動画像符号化データ送信装置について説明したが、画像符号化方式としてMPEG4以外の方式を用いてもよく、通信方式としてRTP以外の方式を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る動画像符号化データ送信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ビデオパケットの構成を示す図である。

【図3】画像とビデオパケットとの対応関係を示す図である。

【図4】画像間符号化画像数の説明図である。

【図5】図1に示す動画像符号化データ送信装置における、ビデオパケットの属性値と優先度との対応関係を示す図である。

【図6】図1に示す動画像符号化データ送信装置の優先度算出部の動作を示すフローチャートである。

【図7】図1に示す動画像符号化データ送信装置における、画像符号化タイプに基づく優先度の説明図である。

【図8】図1に示す動画像符号化データ送信装置における、画像間符号化画像数に基づく優先度の説明図である。

【図9】図1に示す動画像符号化データ送信装置における、画像内符号化ブロック数に基づく優先度の説明図である。

【図10】図1に示す動画像符号化データ送信装置の送信判定部の動作を示すフローチャートである。

【図11】図1に示す動画像符号化データ送信装置の送信判定部の他の動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施形態に係る動画像符号化データ送信装置の構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第3の実施形態に係る動画像符号化データ送信装置の構成を示すブロック図である。

【図14】図13に示す動画像符号化データ送信装置を用いた動画像符号化データ配信システムの構成を示す図である。

【図15】従来の動画像符号化データ配信システムの構成を示す図である。

【図16】MPEG4における画像符号化タイプの説明図である。

【図17】画像とビデオパケットとの対応関係を示す図である。

【図18】RTP伝送方式の説明図である。

【図19】無線伝送を用いた、従来の動画像符号化データ配信システムの構成を示す図である。

【図20】図19に示す動画像符号化データ配信システムが有する問題点の説明図である。

【符号の説明】

10、20、30…動画像符号化データ送信装置

11、21…画像符号化タイプ検出部

12…画像間符号化画像数検出部

13…画像内符号化ブロック数検出部

14…優先度算出部

15、35…送信判定部

16、26、36…バッファ

23…画像内符号化ブロック数推定部

41、42、43、44…ビデオパケット

51…画像符号化タイプ

52…画像間符号化画像数

53…画像内符号化ブロック数

54、58…優先度

55、59…送信マーク

56…画像内符号化ブロック平均データサイズ

57…画像内符号化ブロック数推定値

81…画像データ供給部

82…MPEG4符号化部

83…RTP送信部

84…RTP受信部

【図2】

